



PROGRAM STUDI

S1 SISTEM KOMPUTER

UNIVERSITAS DIPONEGORO

ORGANISASI KOMPUTER

Okky Dwi Nurhayati, ST, MT
email: okkydn@undip.ac.id

Buku Bacaan

- V. Carl Hamacher, dkk. *Computer Organization*. Edisi ke-5. McGraw-Hill, 2002.
- David Patterson & John Hennessy. *Computer Organization & Design: The Hardware/Software Interface*. Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- *Organisasi & Arsitektur Komputer Jilid I*, William Stalling

Tujuan Instruksional :

- mengenalkan dasar-dasar organisasi komputer sekuensial, yang terdiri dari komponen-komponen: input, output, memori, dan prosesor (kontrol dan *datapath*), melalui pemrograman dengan bahasa *assembly*, permasalahan kinerja dalam sistem komputer

Outline Materi Kuliah

Bab I Pengantar Organisasi Komputer

Tujuan

1.1 Komputer

1.2 Organisasi Komputer

1.3 Struktur dan Fungsi Utama Komputer

Bab 2 Evolusi dan Kinerja Komputer

Tujuan

2.1 Sejarah Singkat Komputer

2.2 Perancangan Kinerja

Outline Materi Kuliah

Bab 3 Unit Masukan & Keluaran

Tujuan

3.1 Sistem Masukan dan Keluaran Komputer

3.1.1 Fungsi Modul I/O

3.1.2 Struktur Modul I/O

3.2 Teknik Masukan/Keluaran

3.2.1 I/O Terprogram

3.2.2 Interrupt – Drive I/O

3.2.3 Direct Memory Access (DMA)

Outline Materi Kuliah

Bab 4 Memori

Tujuan

4.1 Hirarki Memori

4.2 Operasi Sel Memori

4.3 Karakteristik Sistem Memori

4.4 Keandalan Memori

4.5 Satuan Memori

4.6 Memori Utama Semikonduktor

4.7 Cache Memori

Bab 5 Struktur CPU

Tujuan

3.1 Komponen Utama CPU

3.2 Fungsi CPU

3.3 Datapath dan Control Unit

Outline Materi Kuliah

Bab 6 Aritmatika Komputer

Tujuan

6.1 Representasi Integer

6.2 Representasi Nilai Tanda

6.3 Sistem Bilangan

6.4 Operasi Bilangan

Bab 7 Sistem Bus

7.1 Data Bus

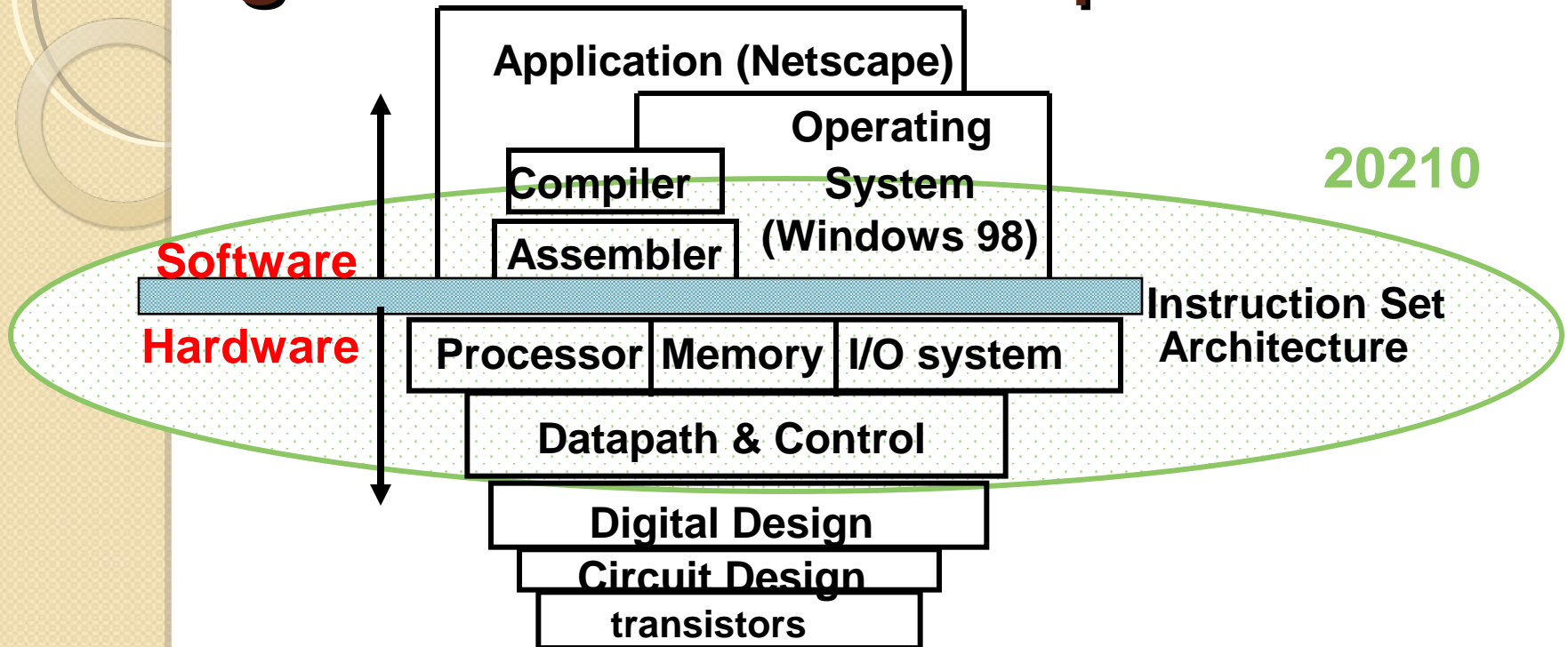
7.2 Address Bus

7.3 Control Bus

7.4 Interkoneksi Bus

Bab 8 Instruksi Mesin dan Program

Organisasi Sistem Komputer



- Koordinasi dari berbagai tingkat abstraksi

Struktur dan Fungsi

- Komputer : sebuah sistem yang kompleks/ komputer kontemporer terdiri dari jutaan komponen elektronik dasar.
- Struktur : Suatu cara bagaimana komponen-komponen (5 komp utama) saling berhubungan satu sama lain.
- Function : Operasi individual masing-masing komponen sebagai bagian dari struktur.

Function/Fungsi

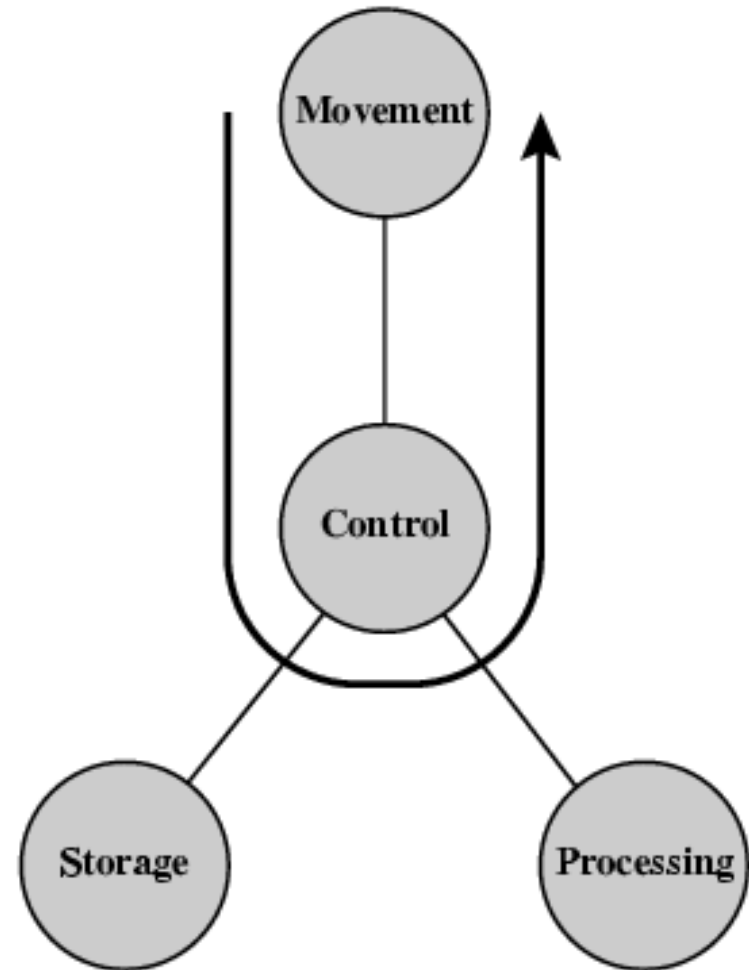
Fungsi dari Komputer :

- Data processing/ pengolahan data, hanya beberapa metode atau tipe-tipe penting pengolahan data
- Data storage/ penyimpanan data, file data disimpan dalam komputer untuk dapat dicari dan diperbarui nantinya
- Data movement/ pemindahan data. Ketika data diterima dari atau dikirimkan ke peralatan yang terhubung dengan komputer maka prosesnya disebut dengan I/O dan peralatan dikenal sbg periferal.
- Control/ kontrol, dikerjakan oleh individu yg menyediakan komputer dengan instruksi-instruksi

Operasi (I)

Pergerakan Data/ pemindahan data

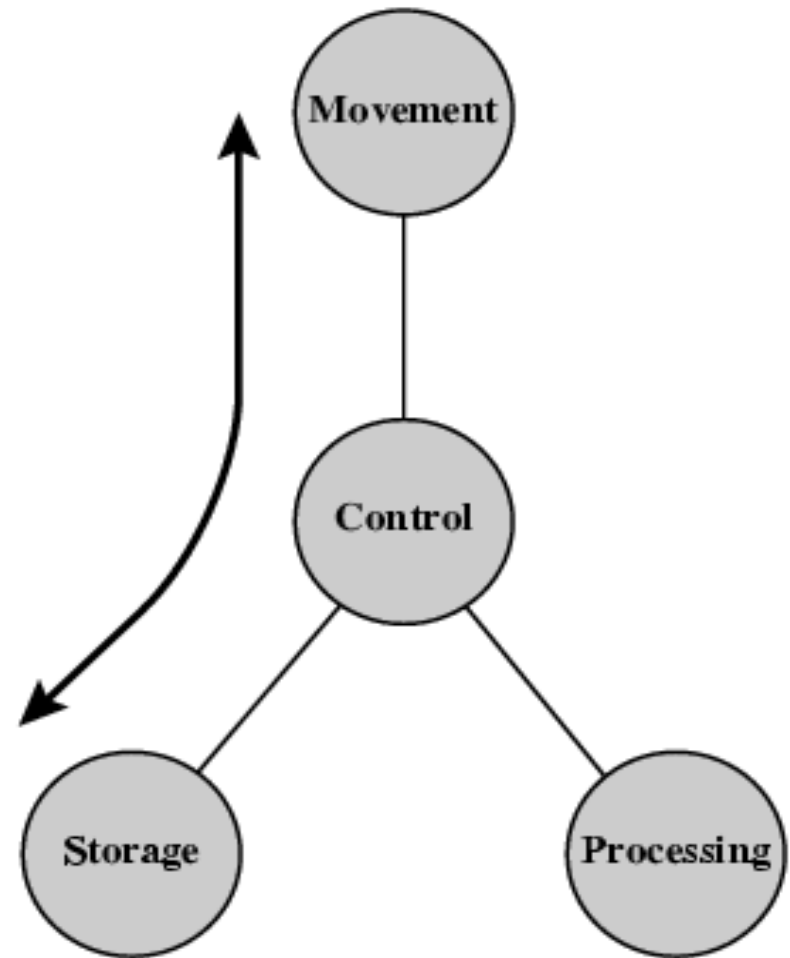
- Komputer dapat berfungsi sebagai alat pemindah data, pemindahan data dari sebuah periferal/ saluran komunikasi ke perangkat lainnya



Operasi (2)

Storage /Penyimpanan data

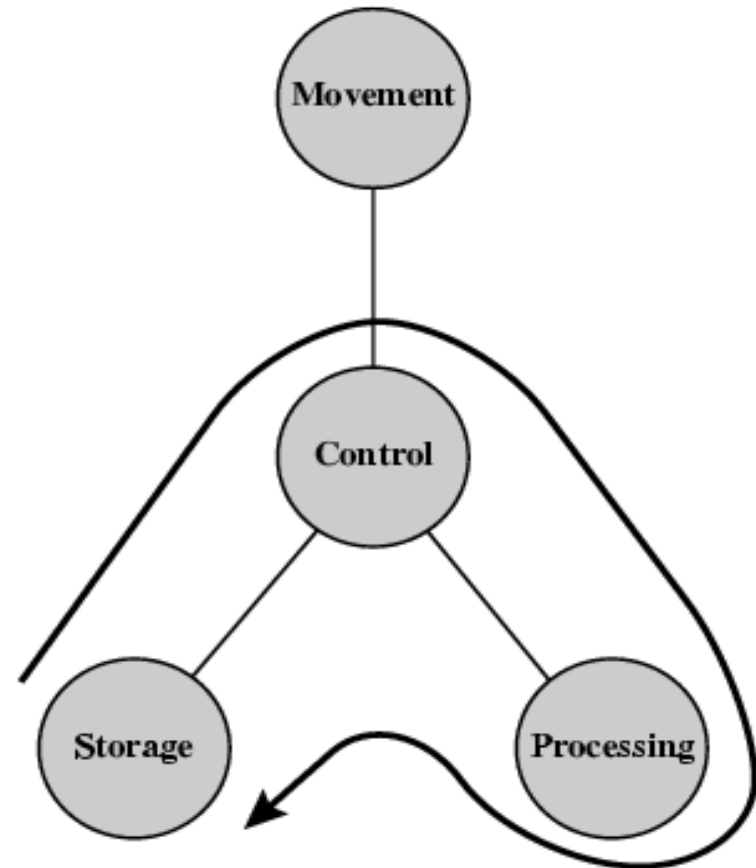
- Komputer sebagai penyimpanan data, dimana data dipindahkan dari lingkungan luar ke penyimpanan komputer (baca) dan sebaliknya (tulis)



Operasi (3)

Pengolahan data ke/dr penyimpanan

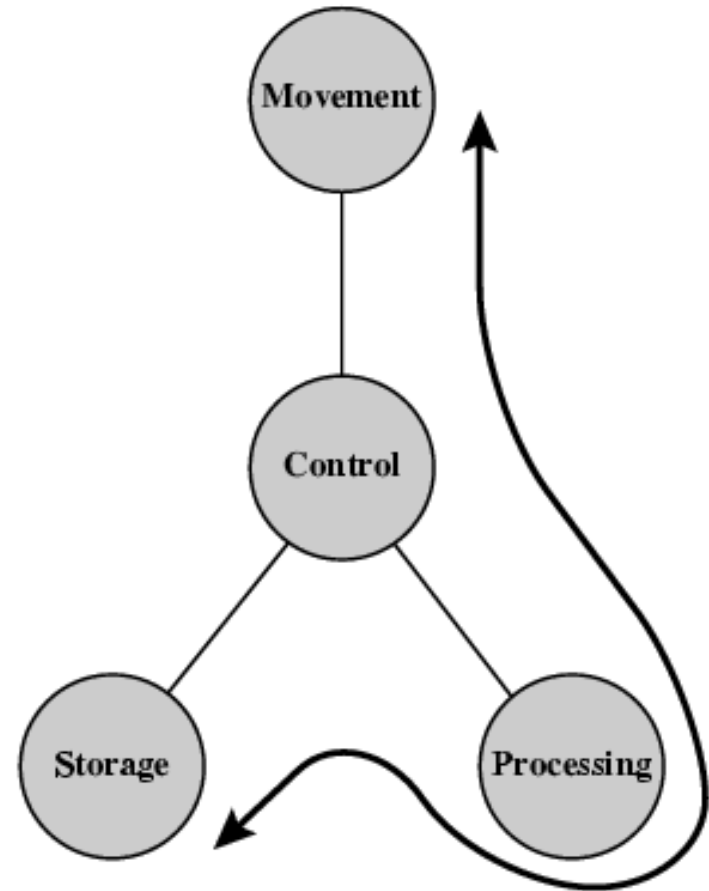
- Gambar disamping menjelaskan operasi-operasi yang melibatkan pengolahan data, terhadap data manapun yang terdapat dalam tempat penyimpanan



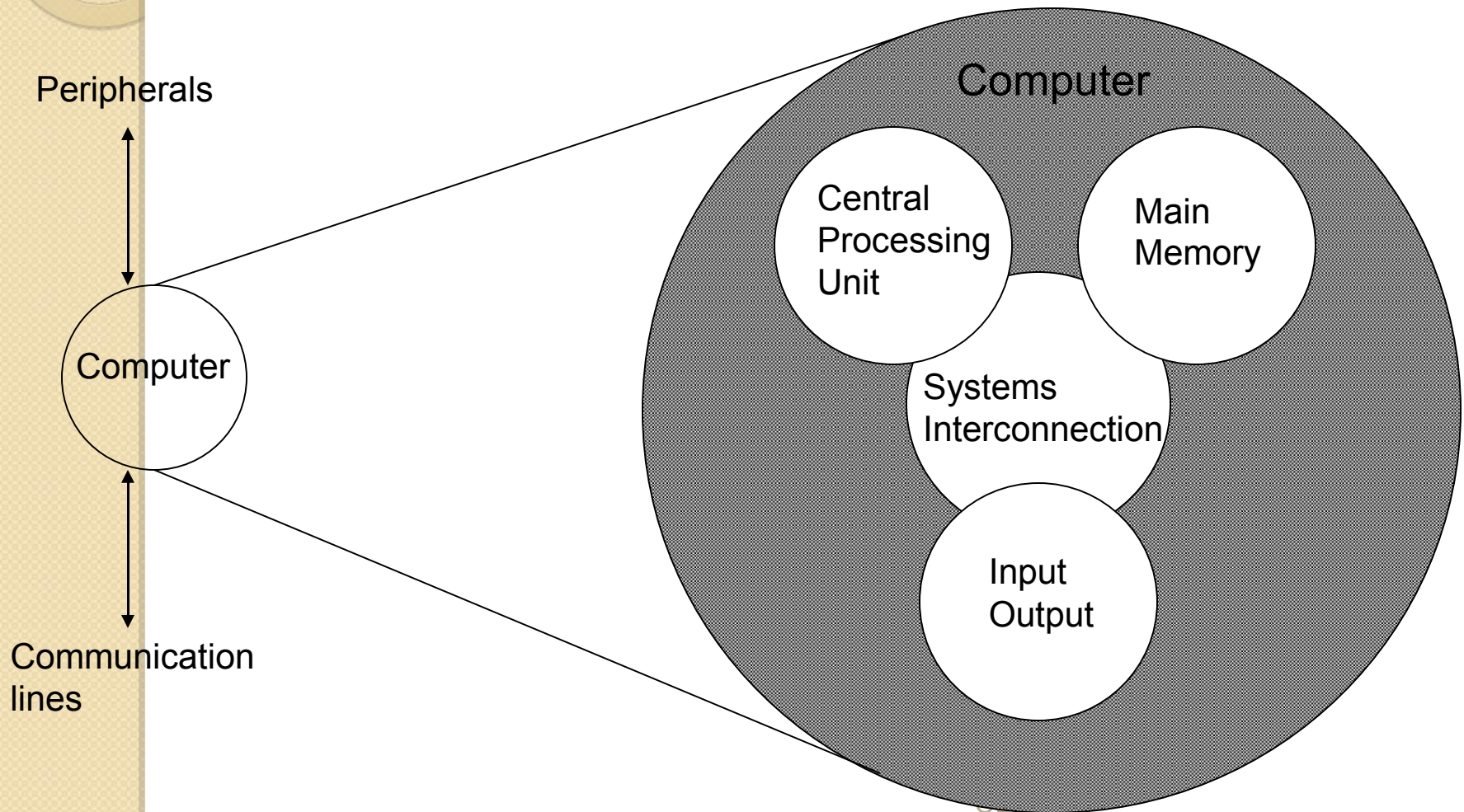
Operation (4)

Pengolahan dr penyimpanan ke I/O

- Gambar disamping menjelaskan operasi-operasi yang melibatkan pengolahan data atau perpindahan antara tempat penyimpanan dan lingkungan luar.



Struktur – Tingkatan Atas

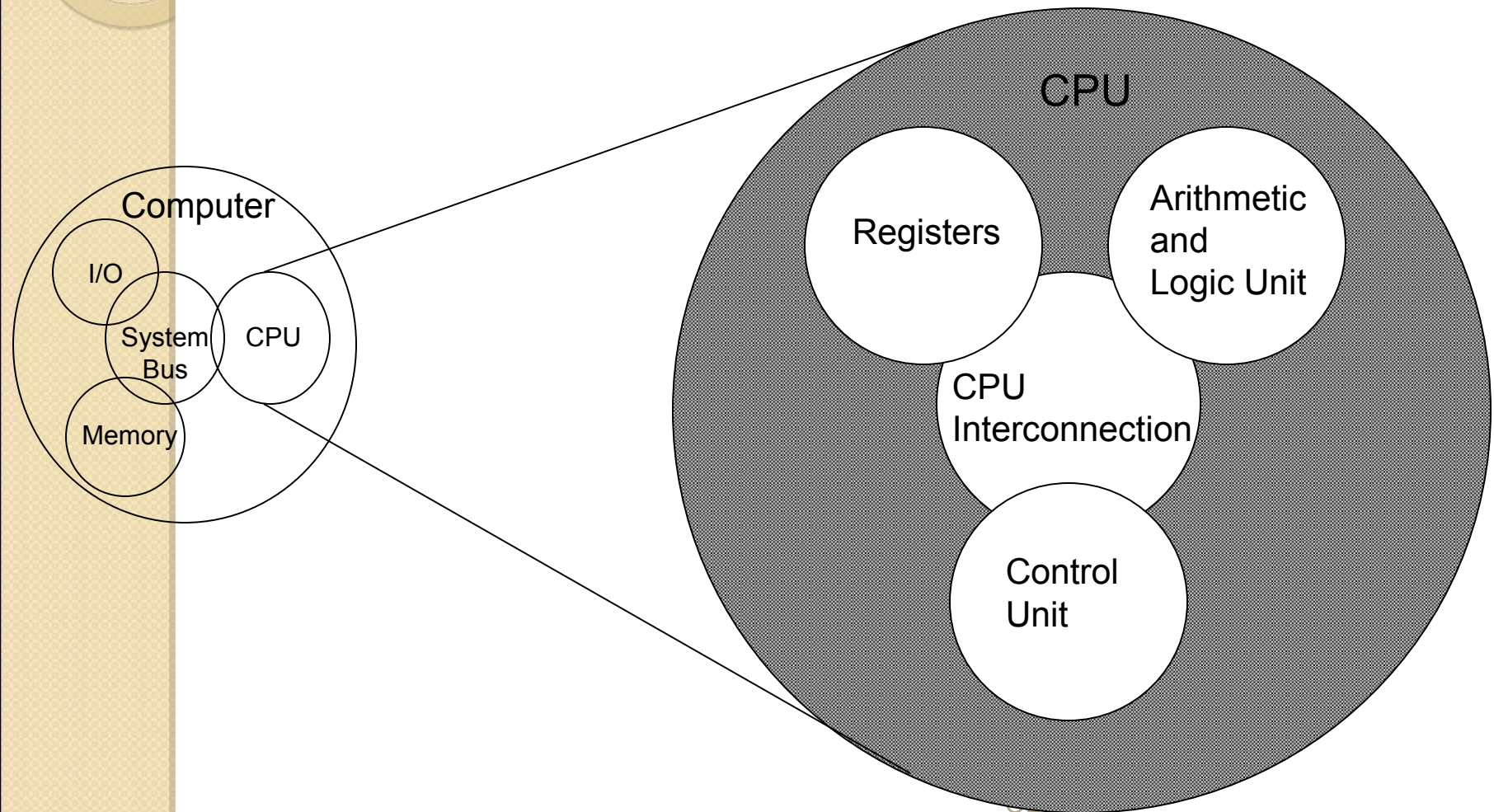


Struktur – Tingkatan Atas

Struktur internal komputer memiliki 4 komponen struktur utama antara lain :

- Central Processing Unit (CPU): mengontrol operasi komputer dan membentuk fungsi-fungsi pengolah datanya. CPU secara sederhana disebut sebagai processor
- Main memory: menyimpan data
- I/O: memindahkan data antara komputer dengan lingkungan luarnya
- Systems Interconnection: beberapa mekanisme komunikasi antara CPU, main memory, dan I/O

Struktur - CPU

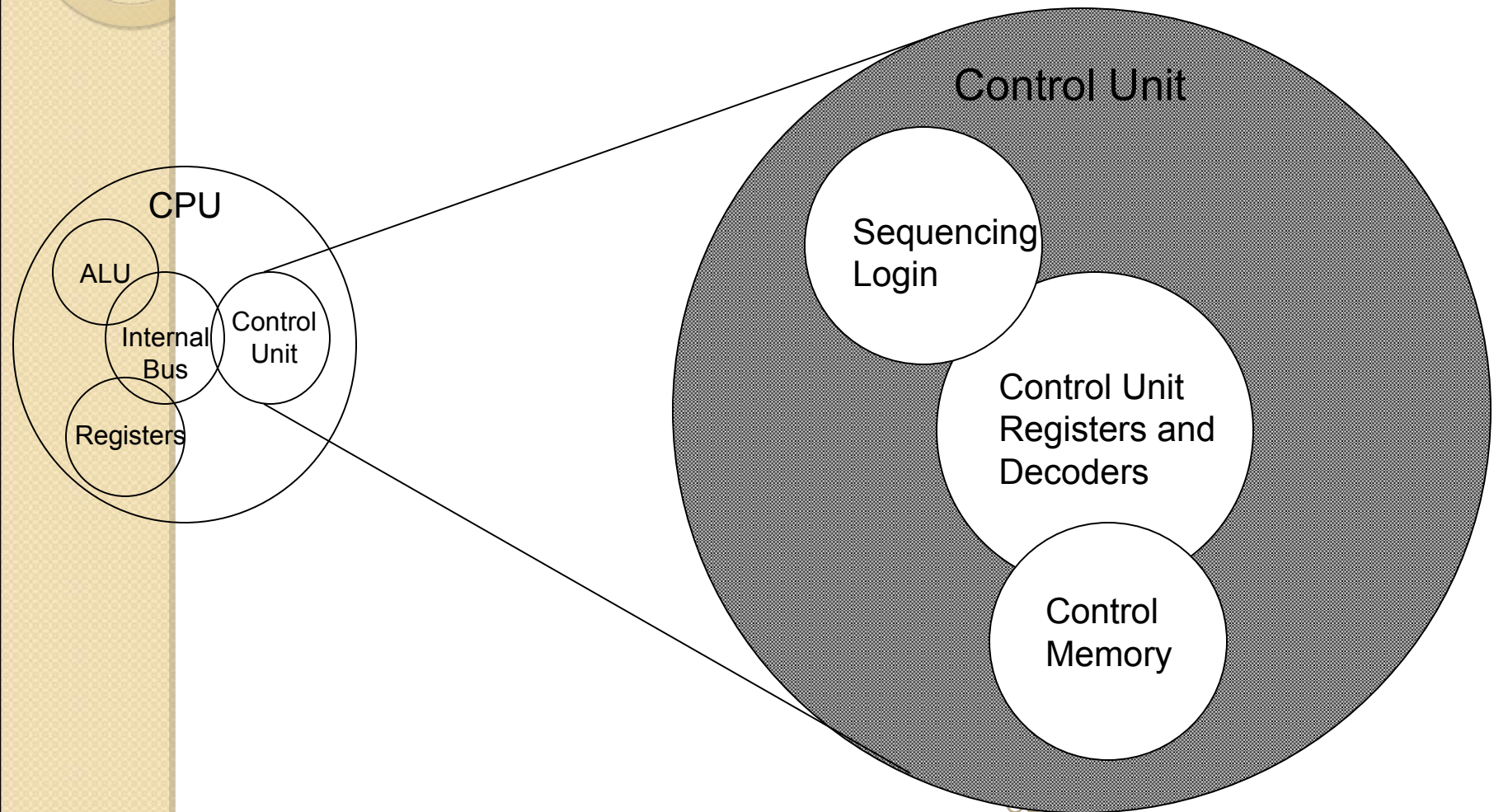


Struktur - CPU

Komponen-komponen struktur utamanya adalah:

- b. Control unit: mengontrol operasi CPU dan mengontrol komputer
- c. Arithmetic and logic unit: membentuk fungsi-fungsi pengolahan data komputer
- d. Registers: sebagai penyimpanan internal bagi CPU
- e. CPU interconnection: sejumlah mekanisme komunikasi antara control unit, ALU dan registers

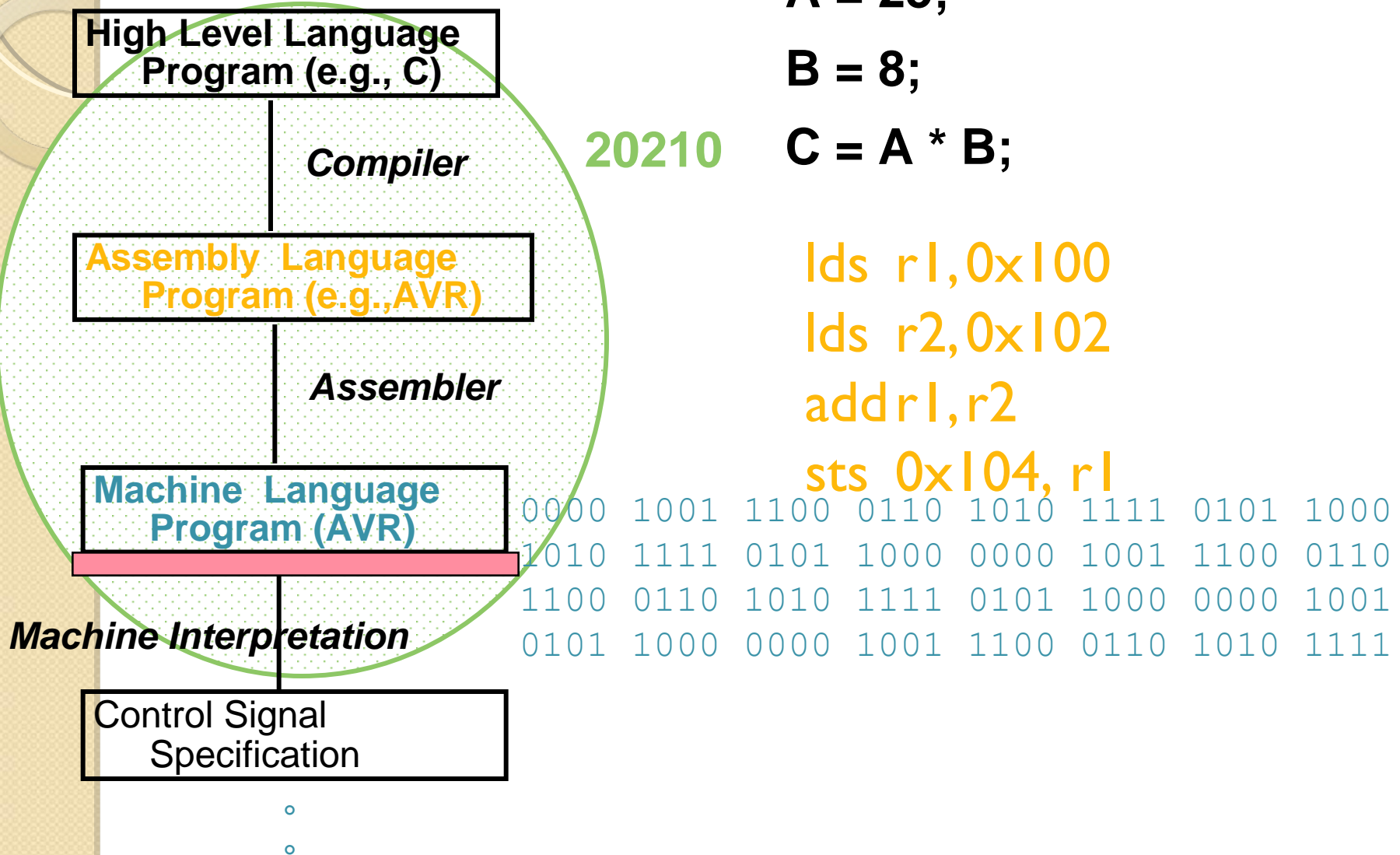
Struktur - Control Unit (CU)



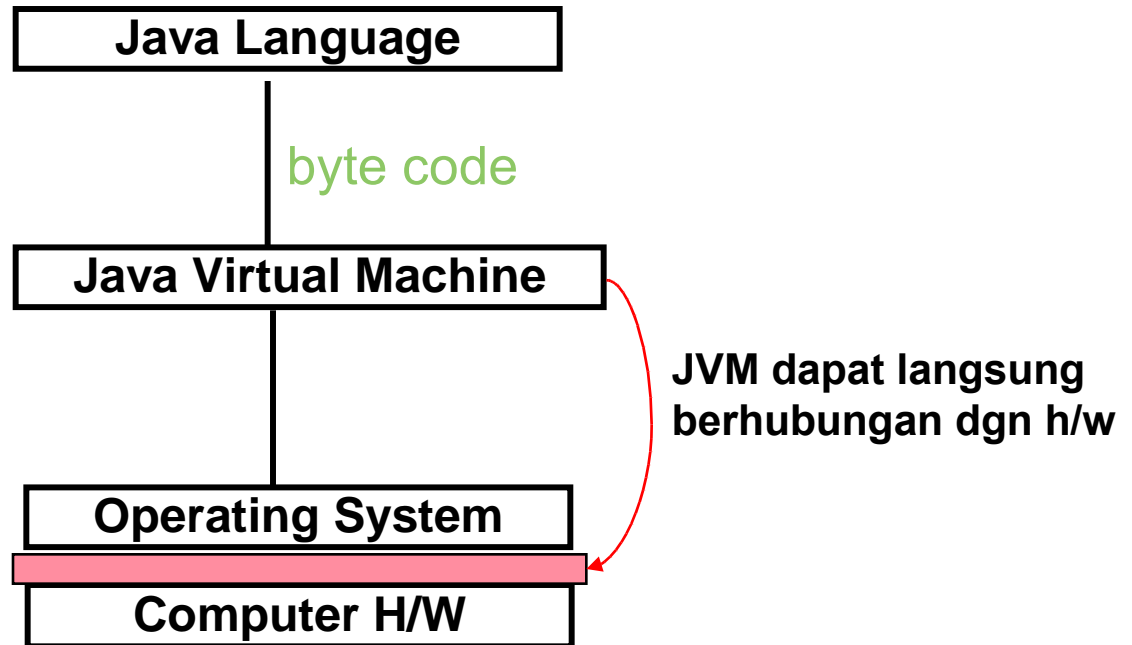
Tingkat-tingkat Abstraksi Organisasi Komputer

- **Application S/W**
 - **MS Word** → computer as electronic type-writer
 - **MS Excel** → computer as electronic calculator
- **System S/W**
 - **Compilers** → computer as translator (source to executable program)
 - **Operating Systems** → computer as machine that executes programs, stores files, prints content of files to printers, communicate with other computers
- **Instruction Set**
 - **What** basic operations can be carried out
 - **What, where, and how** data can be stored & retrieved in/from memory
 - **How** can data be exchanged to the outside “world”
- **Computer H/W**
 - **The 5 components: Datapath, Control, Memory, Input, Output**

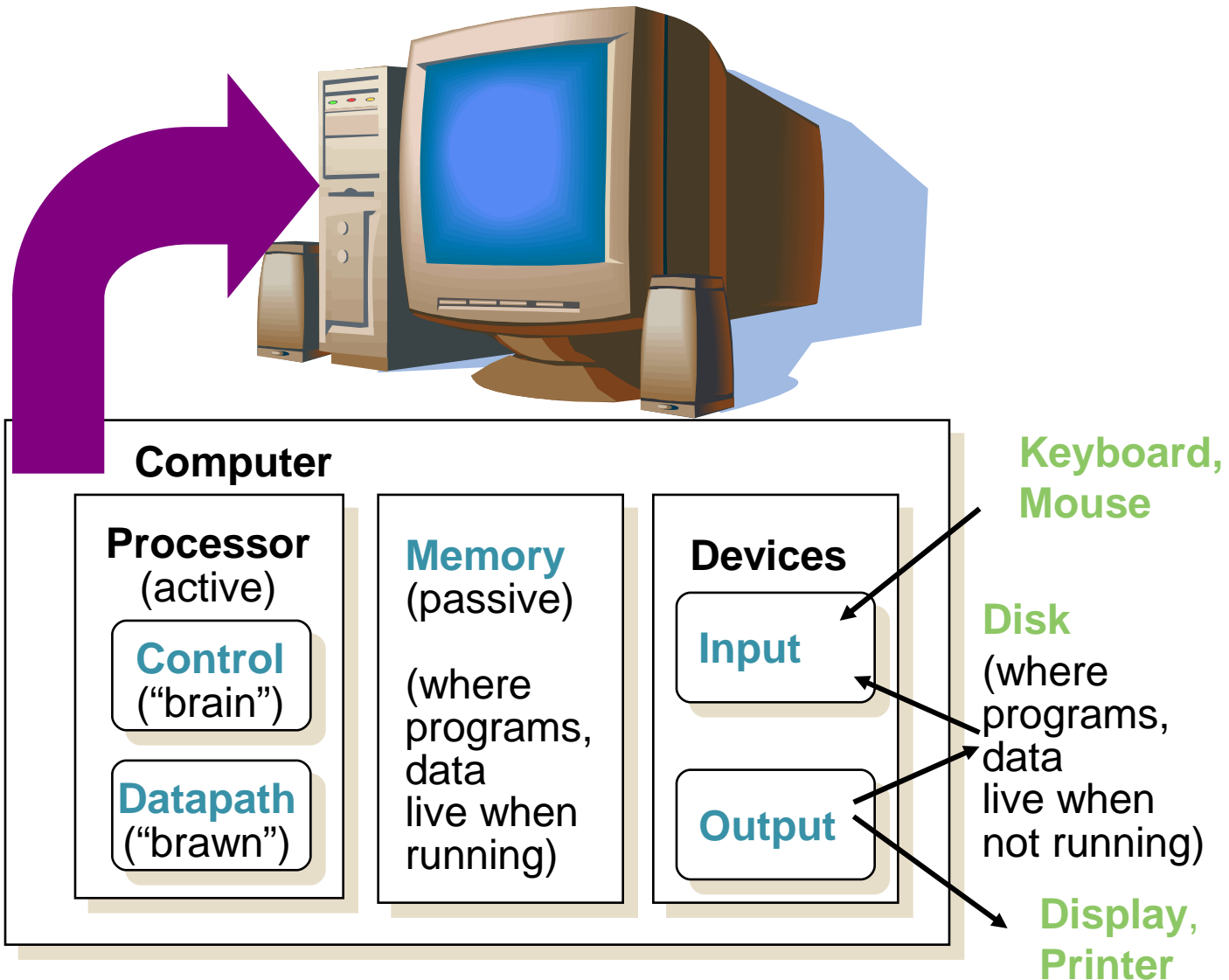
Tingkat-tingkat Bahasa Pemrograman



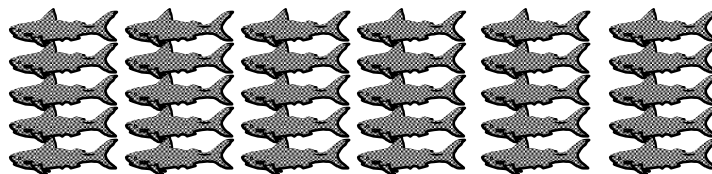
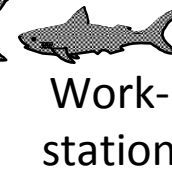
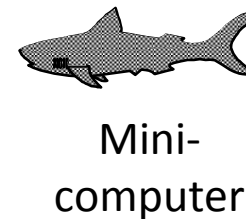
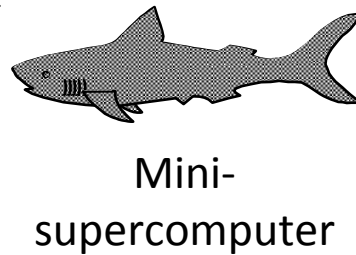
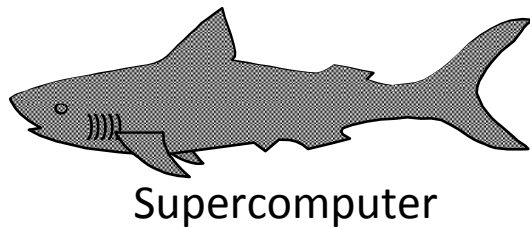
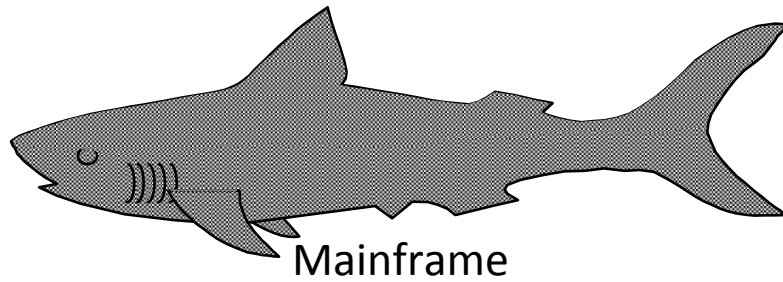
Organisasi Bahasa Pemrograman Java



Komponen Utama Komputer



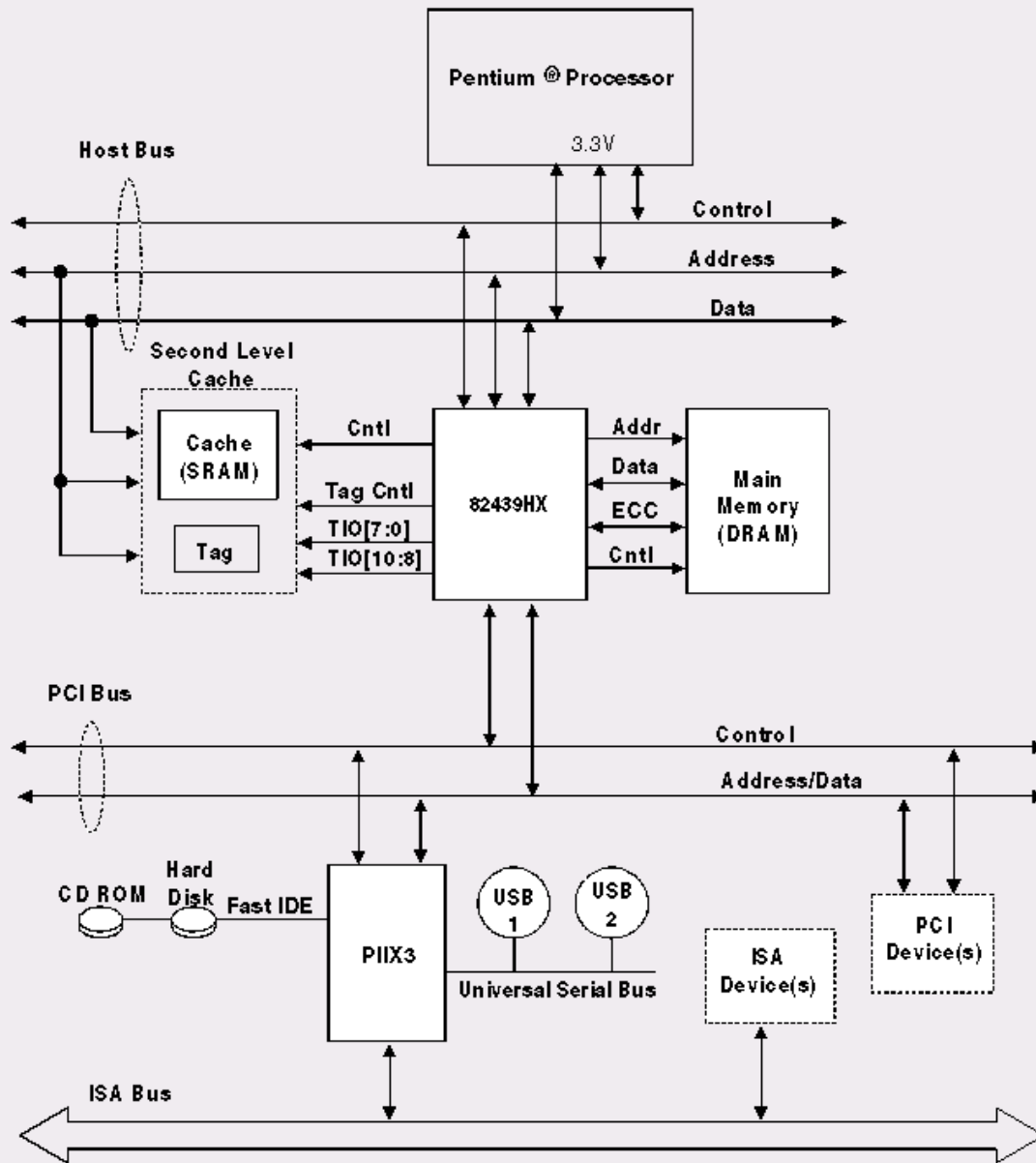
Rantai Makanan Komputer 1988



Perubahan ???

- Performance/Unjuk Kerja
 - Technology Advances /Teknologi anjutan
 - CMOS VLSI mendominasi tekno sblmnya (TTL, ECL) dlm hal biaya AND unjuk kerja, dan kecepatan perubahannya
 - Computer architecture advances improves low-end
 - RISC, superscalar, RAID, ...
- Harga: lebih murah karena ...
 - Simpler development
 - CMOS VLSI: smaller systems, fewer components
 - Higher volumes
 - CMOS VLSI : same device cost 10,000 vs. 10,000,000 units
 - Lower margins by class of computer, due to fewer services
- Fungsi
 - Rise of networking/local interconnection technology

Komputer Berbasis Pentium

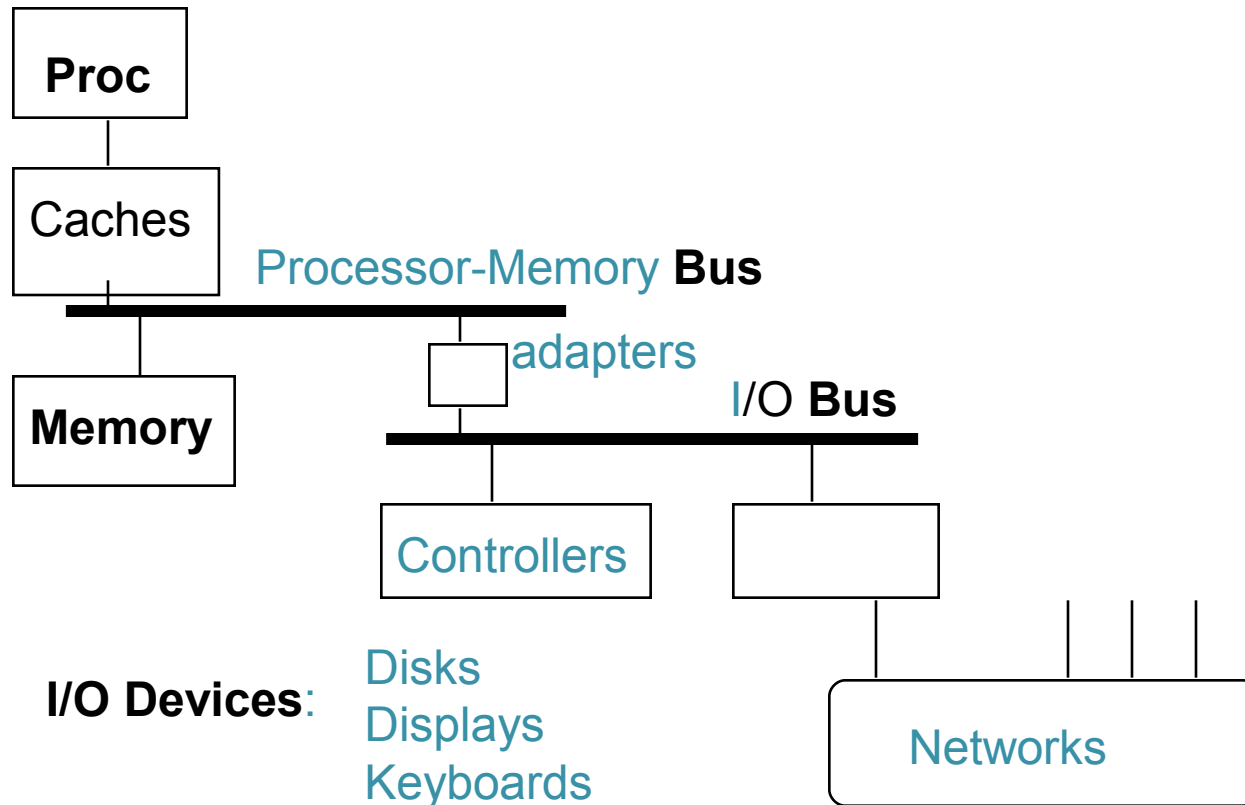


Processor/Memory Bus

PCI Bus

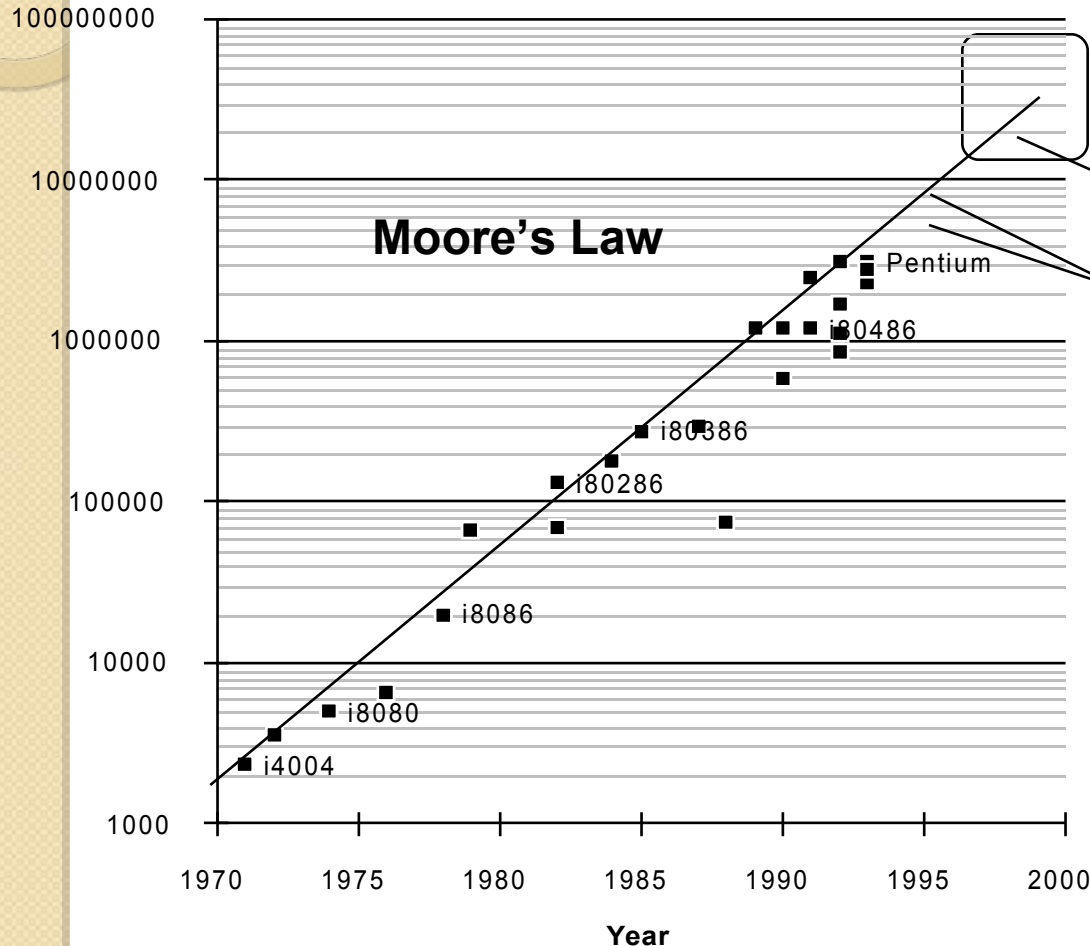
I/O Busses

Struktur (Umum) Interkoneksi Antar-Komponen



Semua komponen memiliki organisasi & antarmuka

Tren Teknologi: Kapasitas Mikroprosesor

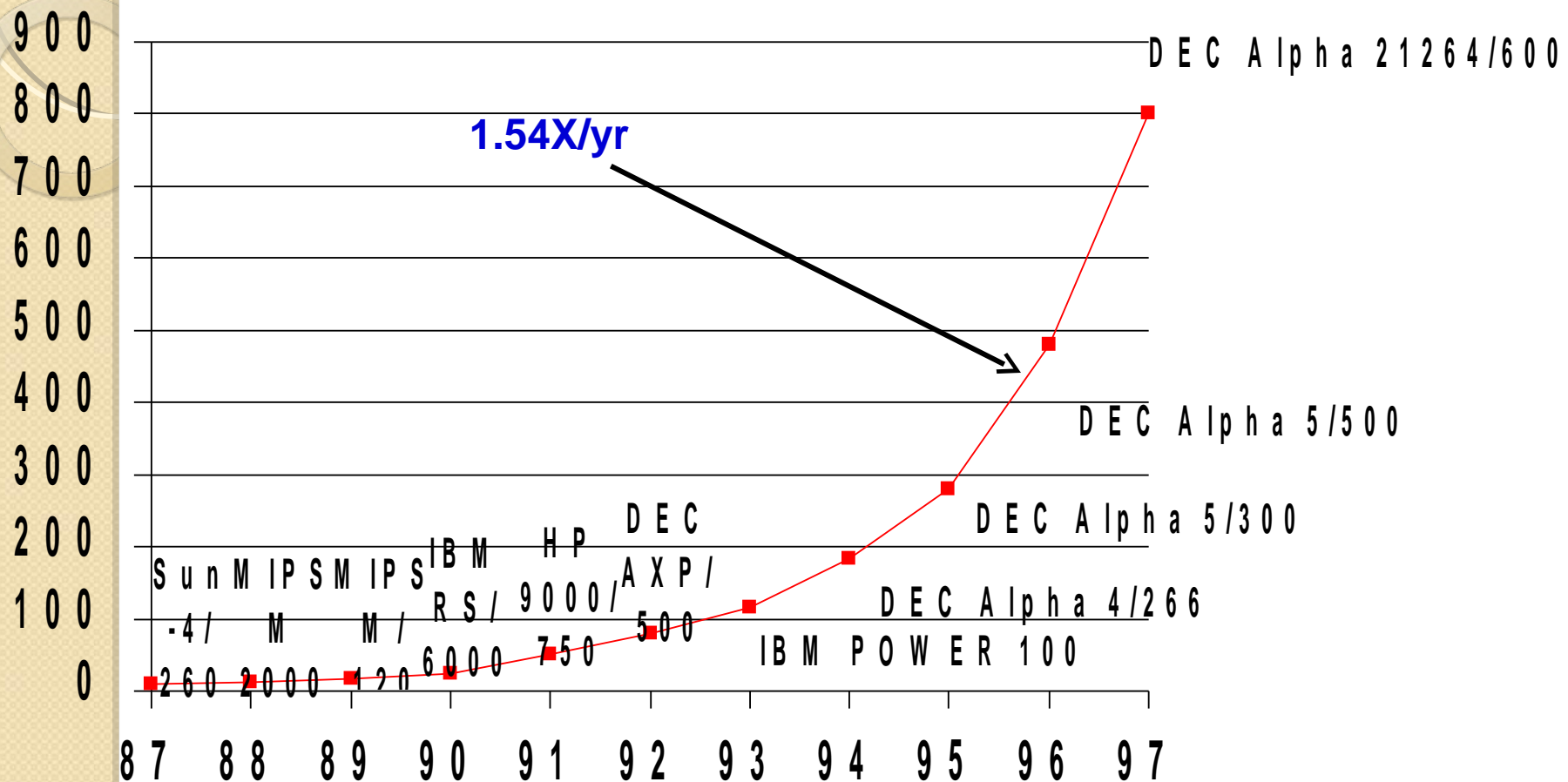


Alpha 21264: 15 million
Pentium Pro: 5.5 million
PowerPC 620: 6.9 million
Alpha 21164: 9.3 million
Sparc Ultra: 5.2 million

**2X transistors/Chip
Every 1.5 years**

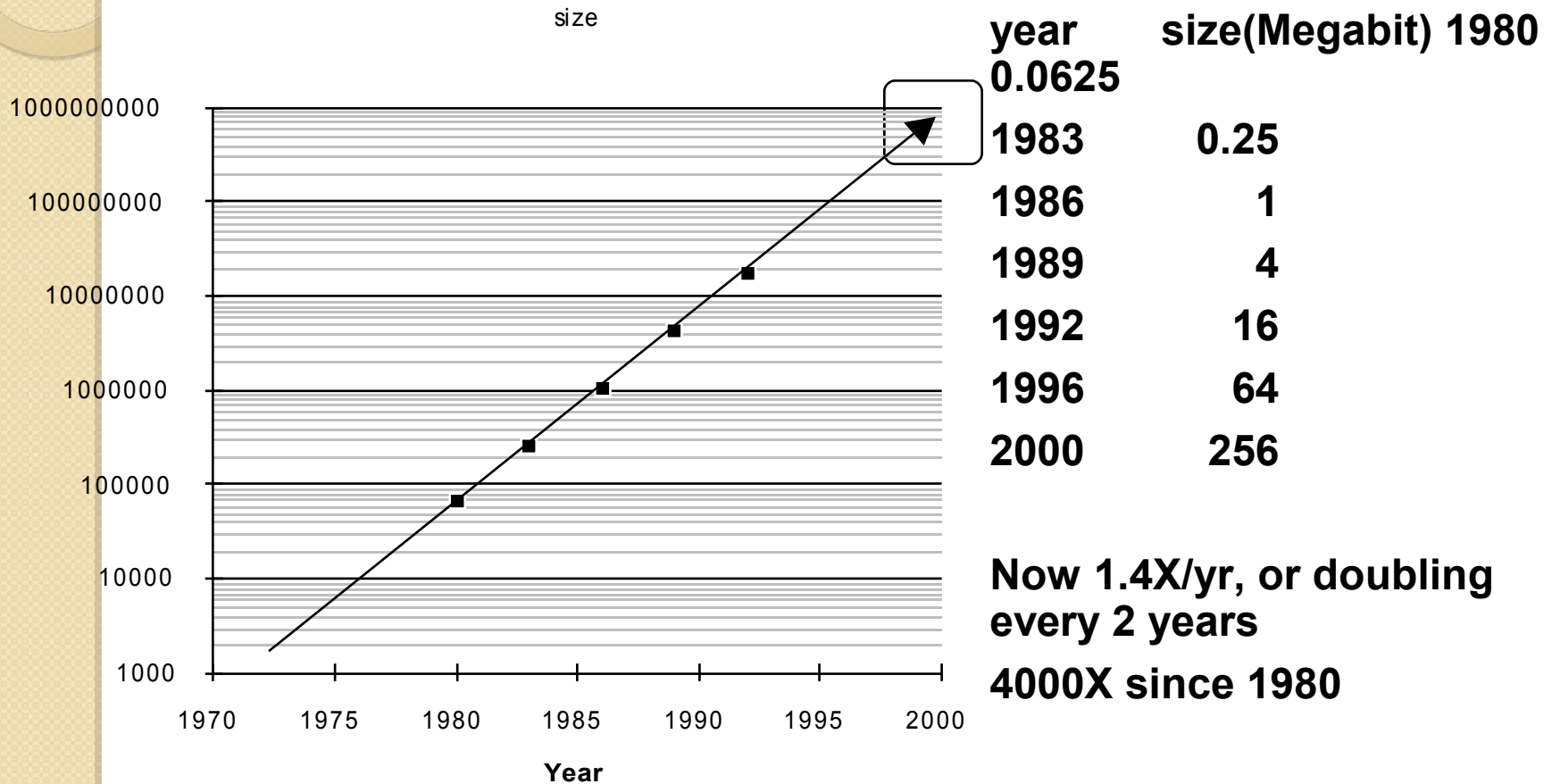
Called
“Moore’s Law”

Tren Teknologi: Kinerja Prosesor



Processor performance increase/year, mistakenly referred to as Moore's Law (transistors/chip)

Tren Teknologi: Kapasitas Memori (I Chip DRAM)



Teknologi Komputer → Perubahan Dramatis

- **Processor**

- 2X lebih cepat setiap 1,5 tahun
- 100X lebih cepat dalam dekade terakhir

- **Memori**

- Kapasitas DRAM: 2x / 2 years
- Kecepatan Memori: meningkat 10% per tahun
- Biaya per bit: membaik 25% per tahun
- Kapasitas meningkat 64X dalam dekade terakhir

- **Disk**

- Kapasitas disk: > 2X setiap 1,0 tahun
- Biaya per bit: membaik 100% per tahun
- Kapasitas meningkat 120X dalam dekade terakhir

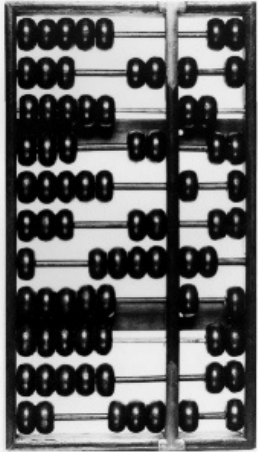
Kesimpulan

Technology Trends

	<u>Capacity</u>	<u>Speed (latency)</u>
Logic	2x dlm 3 th	2x dlm 3 th
DRAM	4x dlm 3 th	2x dlm 10 th
Disk	4x dlm 3 th	2x dlm 10 th

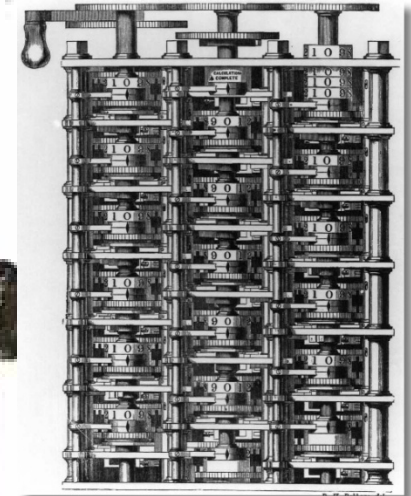
Sejarah Komputer

Awal peralatan
komputasi



Abacus

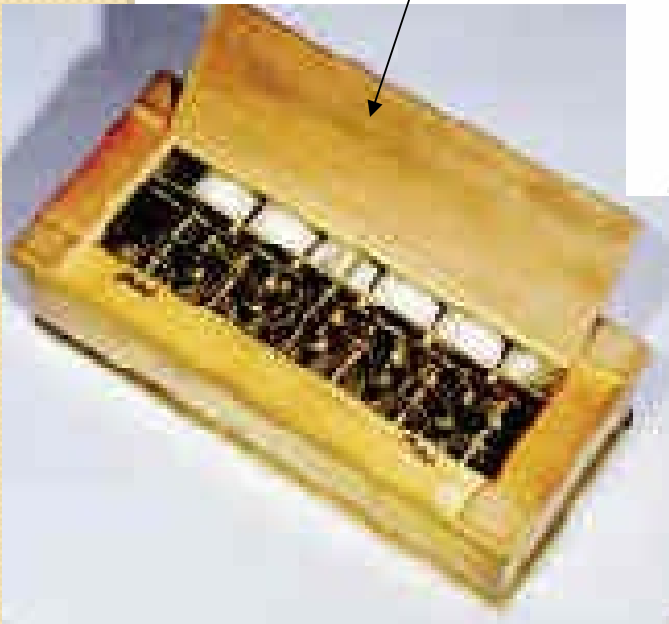
Pascal's
Calculator
(1600s)



Device yang
Dapat di program:
Jacquard's Loom
(1800)

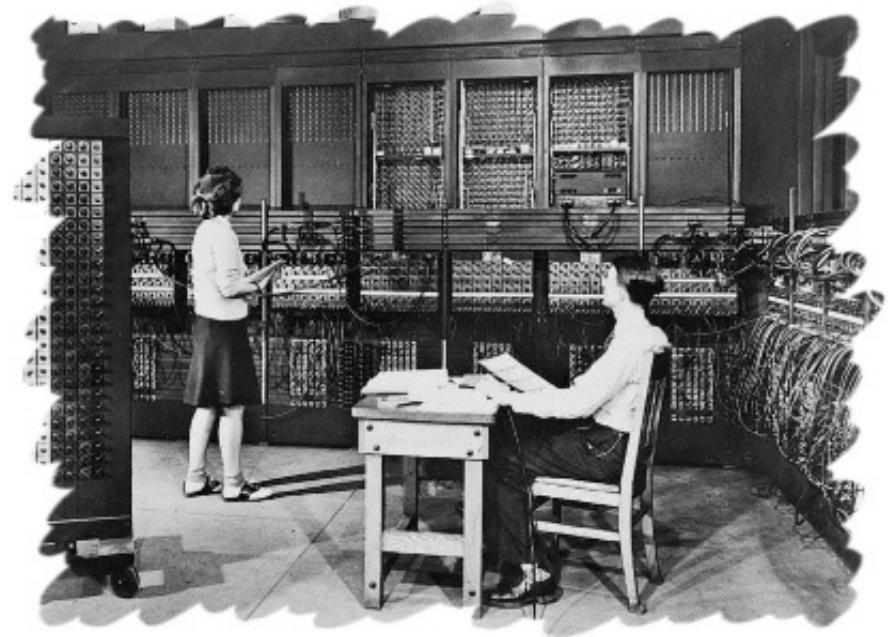
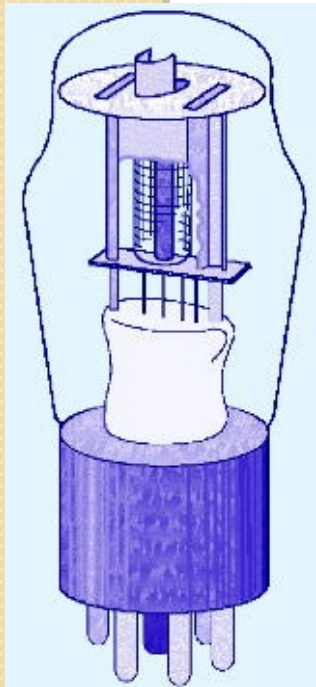
Babbage's
Analytical Engine
(1832)

Tabulating machine
for 1890 census
Hollerith cards



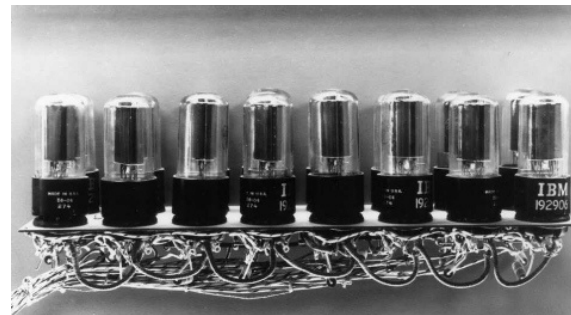
1st Generation Computers

- Mesin Laboratorium/
Tabung Hampa Udara
 - Memakai vacuum tubes untuk logic dan storage (sangat sedikit storage)
 - Di Program dalam bahasa mesin
 - Di program secara fisik dengan koneksi fisik (hardwiring)
 - Pelan, mahal,



ENIAC – komputer digital elektronik – 1946

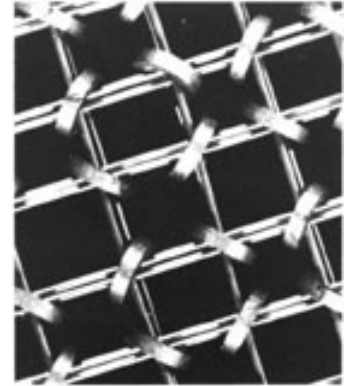
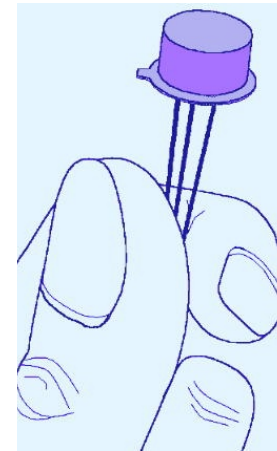
17468 vacuum tubes,
1800 square feet, 30 tons



A vacuum-tube circuit storing 1 byte

2nd Generation Computers

- Transistor menggantikan vacuum tubes
- Magnetic core memory di kenalkan
 - Perubahan ini menjadikan teknologi lebih murah dan dapat diandalkan.
 - Karena lebih kecil dan lebih cepat
 - Muncul beberapa bahasa pemrograman (assembly, high-level)
 - Pengembangan OS
 - CDC 6600 (\$10 million) komputer pertama
 - IBM 7094 dan DEC PDP-1 mainframes



Larik magnetic core memory – mahal – \$1 juta per 1 Mbyte!

3rd Generation Computers

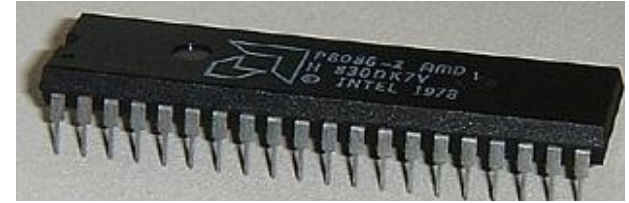
- Integrated circuit (IC) – kemampuan menempatkan circuit ke silicon chips
 - Menggantikan transistor dan magnetic core memory
 - Hasilnya sangat mudah di produksi secara masal, untuk mengurangi biaya dalam computer manufacturing secara signifikan
 - Meningkatkan speed dan memory capacity
 - Computer families di kenalkan
 - Minicomputers dikenalkan
 - Bahasa pemrograman lebih canggih dan dikembangkannya OS.
 - PDP-8, PDP-11, IBM 360 dan super komputer Cray-1



Silicon chips berisi logic (CPU) dan memory

Penggunaan led Large-scale computer ke time-sharing OS

4th Generation Computers



- Miniaturisasi mengambil alih
 - Dari SSI (10-100 komponen per chip) ke
 - MSI (100-1000), LSI (1,000-10,000), VLSI (10,000+)
- Intel mengembangkan CPU pada single chip – microprocessor
 - Perkembangan microcomputer – PC dan workstations serta laptop
- Kebanyakan pada generasi ke 4 perkembangan arsitekturnya tidak ada yang baru tetapi kemampuannya lebih bagus.
 - Komponen per chip ? Elemen processing lebih banyak? Register lebih banyak? Cache lebih besar? Parallel processing? Pipelining? dsb